

**GRUNDIG**

**TONBAND-**

*Service*

SERIE T 20



**TECHNISCHE DATEN**

TK 20

TM 20

TK 22

TK 25

TR 20

TS 58

(Schatulle)



186e

## Allgemeines

Ein heikles Kapitel vorneweg! Die sogenannten Pfennigschrauben der Abdeckplatte dürfen nur mit einem geeigneten Schraubenzieher oder tatsächlich mit einer Münze gelöst bzw. festgezogen werden. Ausgebrochene Schrauben sind keine Empfehlung für eine vorausgegangene Reparatur. Mitunter lösen sich die Klebestellen von Kunststoffteilen. Nichts gegen Alleskleber, aber hier ist er unangebracht. Für Polystyrol und ähnliche Kunststoffe verwendet man Methylenchlorid, Benzol oder Aceton zum Leimen. Vorsicht! Mit einem Pinsel sparsam auftragen. Flächen, die mit diesen Mitteln benetzt sind, werden unansehnlich.

Für die Kraftmessungen des mechanischen Teiles werden verschiedene Federwaagen oder Kontaktoren benötigt.

Nachfolgende Adressen dienen Ihnen als Bezugsquellennachweis:

Für Kontaktoren: Fa. Georg Karstens G. m. b. H., Stuttgart-S

Für Federwaagen in Metallausführung (Sportwaagen): Fa. Gruppa, Solingen-Wald

Für Federwaagen in Pappausführung (spez. für kleine Werte): Lehrmittelbau Prof. Dr. Maey, Bonn.

Berichtigung: Schaltbild TK 20 bei C 28 muß es pF statt nF heißen.

## Meßwerte

Nachfolgend aufgeführte Meßwerte sind der für die Fertigung geltenden Prüfvorschrift entnommen. Bei den Entzerrermessungen stellen sie die Festwerte der Entzerrerkurve dar. Zwischenwerte können aus den Kurven der einzelnen Geräte entnommen werden und dürfen auf 1000 Hz bezogen  $\pm 2$  dB abweichen, wenn nicht anders angegeben.

Auf Grund von Messungen ist leicht eine Beurteilung möglich, ob das Gerät noch den vom Werk geforderten Bedingungen entspricht. Dieses ist besonders beim Ersatz von Köpfen, Röhren oder Bauteilen, die den Frequenzgang beeinflussen, erforderlich.

Die Messung der NF- und HF-Spannungen erfolgt mit dem GRUNDIG Röhrenvoltmeter RV 54. Zur oszillographischen Überwachung empfiehlt sich der Oszillograph G 4. Frequenzgang-, Verstärkungs- und Entzerrermessungen werden mit dem GRUNDIG Schwebungssummer 295 durchgeführt.

Angaben über Meßmethode und Meßschaltung befinden sich vor jedem Artikel.

### Zusammenstellung der Regelorgane

R 3	300 $\Omega$	HF-Vormagnetisierung
R 23	500 k $\Omega$	Pegelregler für Aufnahme, gleichzeitig — nur bei TK-Geräten — Lautstärkeregler für Wiedergabe
R 38	3 M $\Omega$	Aussteuerung EM 84
R 49	100 $\Omega$	Entbrummer EF 86
Nur bei TK-Geräten		
R 37	1 M $\Omega$	Mithörregler bei Aufnahme, gleichzeitig Klangregler bei Wiedergabe
Nur bei TK 25		
R 12	2 x 500 k $\Omega$	Umblendregler

### Wiedergabekanal

Einspeisung nach Ms 1 über einen Teiler 1000/10  $\Omega$ . Die Ausgangsspannung wird an den Kontakten 3—2 der Ausgangsbuchse abgenommen (bzw. Messerleiste bei TM).

Eine Eingangsspannung von 40 mV  $\pm 2$  dB

1 kHz (U 1 nach Ms 1) ergibt am Ausgang:

TK 20	TM 20, TR 20, TS 58	TK 22	TK 25
195 mV	99 mV	195 mV	198 mV bis 9,5 cm/s 211 mV bis 4,75 cm/s

Die Spitze der Ausgangsspannung liegt bei:

TK 20	TM 20, TR 20, TS 58	TK 22	TK 25
9600 $\pm$ 300 Hz	9600 $\pm$ 300 Hz	8300 $\pm$ 300 Hz	—
gegenüber 1000 Hz um			
+ 14,1 dB	+ 17,5 $\pm$ 3 dB	+ 15,1 dB	—
	— 2 dB		

Zwischenwerte siehe Entzerrerkurven „Wiedergabe“.

Toleranz der Zwischenwerte  $\pm 2$  dB.

Fremdspannung mit 1 k $\Omega$  abgeschlossener Kopfleitung bei:

TK 20	TM 20, TR 20, TS 58	TK 22	TK 25
5 mV	3,5 mV	5,0 mV	5 mV

### Endstufe:

Die Messung erfolgt über den Wiedergabekanal. Einspeisung nach Ms 1. Die Kontrolle erfolgt am hochohmigen Ausgang zwischen 3—2. Die Ausgangsspannung wird am niederohmigen Ausgang zwischen 1—2 gemessen.

TK 20 / 22 parallel zu  $2\ \Omega \pm 2\%$   
TK 25 parallel zu  $4\ \Omega \pm 2\%$

Lautstärkeregler voll auf, Klangregler auf hell stellen.

	TK 20	TK 22	TK 25
Die Endstufe gibt bei 333 Hz eine Spannung von	1,23 V	1,23 V	2 V
ab, deren Klirrfaktor (K tot) höchstens	6%	6%	6%
beträgt, dabei stehen am hochohmigen Ausgang	300 mV $\pm$ 2 dB	300 mV $\pm$ 2 dB	470 mV $\pm$ 2 dB

### HF-Messung

Kopfströme werden grundsätzlich als Spannungsabfall an einem Widerstand in der kalten Kopfleitung gemessen.

Vormagnetisierungsstrom, gemessen nach Ms 2 an 200  $\Omega$

ist bei den Geräten	TK 22, TK 25	TK, TM, TR 20, TS 58 (Schatulle)
einzustellen auf	200 mV = 1 mA	220 mV = 1,1 mA

Löschstrom, gemessen nach Ms 3 an 10  $\Omega$

ergibt sich mit	400 — 700 mV = 40 — 70 mA	400 — 700 mV = 40 — 70 mA
Frequenz	76 — 82 kHz	76 — 82 kHz

### Aufnahmekanal

Eingangsspannungen sind grundsätzlich als EMK einer Spannungsquelle mit 100 k $\Omega$  Innenwiderstand angegeben. Die EMK wird entweder als Spannung vor einem Teiler 1000/10  $\Omega$  (U 2 in Ms 4) oder direkt angegeben (U 3 in Ms 5). Der 100-k $\Omega$ -Widerstand ist unmittelbar an der Eingangsbuchse des Gerätes anzubringen. Die Messung erfolgt nach Ms 2 als Spannungsabfall an 200  $\Omega$ . Der Oszillator wird durch Unterbrechung von B 3 außer Betrieb gesetzt. Als Ersatz wird ein Widerstand 12 k $\Omega$  6 W eingeschaltet.

Für 70  $\mu$ A Kopfstrom (14 mV an 200  $\Omega$ ) bei 1 000 Hz beträgt die Eingangsspannung am:

	TK 20	TM 20, TR 20, TS 58	TK 22	TK 25
Eingang Mikro (nach Ms 4)	167 mV	167 mV	167 mV	210 mV
Eingang Radio (nach Ms 5)	6,2 mV	6,2 mV	6,2 mV	10 mV
Eingang Platte (nach Ms 5)	71 mV	71 mV	71 mV	70 mV
Toleranz $\pm$ 2 dB				9,5 cm/s

Die Röhre EM 84 wird bei 1 000 Hz und einem Kopfstrom von 70  $\mu$ A mit R 38 so eingestellt, daß zwischen den Enden der Leuchtbalken ein feiner dunkler Strich bleibt. Dabei steht am Ausgangsteiler 100/10 k $\Omega$  eine Spannung von:

	TK 20	TM 20, TR 20, TS 58	TK 22	TK 25
	1,24 V	1,24 V	1,24 V	1,28 V
Toleranz $\pm$ 2 dB				

### Frequenzgang des Entzerrers

Die Messung des Frequenzganges erfolgt über den Eingang Mikro nach Ms 4 mit konstanter Eingangsspannung. Diese wird bei 1 000 Hz so eingestellt, daß sich nach Ms 2 an 200  $\Omega$  ein Spannungsabfall ergibt von

3,35 mV	3,35 mV	3,35 mV	2 mV
---------	---------	---------	------

Zwischenwerte siehe Entzerrerkurven „Aufnahme“.

Toleranz der Zwischenwerte  $\pm$  2 dB.

7/80

	TK 20	TM 20, TR 20, TS 58 TK 22	TK 25
<b>Messungen über Band</b>			
Eine Aufnahme mit 1000 Hz Vollpegel (70 $\mu$ A Kopfstrom) ergibt eine Wiedergabespan- nung von mindestens	1560 mV	790 mV	750 mV
			1280 mV bei 9,5 cm/s
Frequenzgang einer Aufnahme 20 dB unter Vollpegel, bezogen auf 1000 Hz	9,53 cm/s + 3 — 6 dB 4,75 cm/s	+ 5 — 4 dB	+ 3 — 6 dB
Messfrequenzen	9,53 cm/s 1 kHz		
	66 Hz 333 Hz 4000 Hz 6000 Hz 8000 Hz 10000 Hz	4000 Hz 6000 Hz 8000 Hz 10000 Hz	4000 Hz 6000 Hz 8000 Hz 10000 Hz 12000 Hz 14000 Hz 15000 Hz
Messfrequenzen	4,75 cm/s		1000 Hz 333 Hz 66 Hz 4000 Hz 6000 Hz 8000 Hz
			1000 Hz 333 Hz 66 Hz 4000 Hz 6000 Hz 8000 Hz
Störspannung am Wiedergabekanal	< 10 mV	< 5 mV	< 10 mV
Störspannungsabstand	> 44 dB	> 44 dB	> 37 dB

## Funktion der Relais und Auszug der Kontaktfunktionen

- |          | TK 20  | TM 20 | TK 22 | TK 25 | TR 20 | TS 58 |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>1</b> | <b>Einschalten</b>   |       |       |       |       |       |
| 1.01     | Mit dem Einschalten des Netzschalters zieht das Relais W an über + / D 7 / R 43 / W / Masse (Stromkreis 1).  |       |       |       |       |       |
| 1.02     | Bei TK 25 liegt in diesem Stromkreis zusätzlich das Relais U und Kontakt TT 3 in der Folge: + / TT 3 / D 1 / R 43 / U / W / Masse (Stromkreis 1 a).                      |       |       |       |       |       |
| 1.1      | Für den Verstärker ist die Stellung Wiedergabe vorbereitet.  |       |       |       |       |       |
| 1.11     | Durch Drücken einer Eingangstaste öffnet D 7, Relais W fällt ab und bereitet Stellung Aufnahme vor.  |       |       |       |       |       |
| 1.12     | Bei TK 25 öffnet die Aufnahmetaste D 1. Relais W und U fallen ab.  |       |       |       |       |       |
| 1.2      | Bei ► Vorlauf ist die jeweils vorbereitete Schaltstellung wirksam.   |       |       |       |       |       |
| <b>2</b> | <b>Abschaltautomatic</b>   |       |       |       |       |       |
| 2.01     | In allen Schaltstellungen außer „Halt“ (O) schließt B 2 und bereitet die Selbsthaltung von Relais A vor.   |       |       |       |       |       |
| 2.1      | Läuft eine Schaltfolie am Abschaltbolzen vorbei, so wird das Relais A gegen Masse geschlossen (+ / 50 : 7 k $\Omega$ -Teiler / A / Schaltbolzen / Masse (Stromkreis 2)). |       |       |       |       |       |
| 2.11     | Das Relais zieht an und hält sich über A 1 / B 2 selbst. + / 50 : 7 k $\Omega$ -Teiler / A / A 1 / B 2 / Masse (Stromkreis 2 a).   |       |       |       |       |       |
| 2.12     | A 2 unterbricht den Motorstromkreis.   |       |       |       |       |       |
| <b>3</b> | Wird der Betriebsartenschalter in Stellung O gebracht, so werden alle Betriebszustände aufgelöst, die Relais kehren in ihre Ausgangsstellung zurück.                     |       |       |       |       |       |
| <b>4</b> | <b>Tricktaste bei TK 25.</b>   |       |       |       |       |       |
| 4.1      | TT 1 und 4 schließen während des Umschaltens die NF kurz.  |       |       |       |       |       |
| 4.11     | TT 3 betätigt Relais U und W wie D 1 im Absatz 1.12.   |       |       |       |       |       |
| 4.111    | TT 2 schaltet den Löschkopf ab.  |       |       |       |       |       |
| 4.2      | Beim Loslassen der Tricktaste kehrt das Gerät in Stellung Wiedergabe zurück.   |       |       |       |       |       |

7/80



## Übersicht der Relais und Federsätze

Betriebsartenschalter Kontakte B

Schalterdiagramm

Kontaktdruck im Arbeitsfall  $\geq 15$  g  
Kontakte werden mindestens 0,3 bis 0,5 mm durch die Schallnocken abgehoben

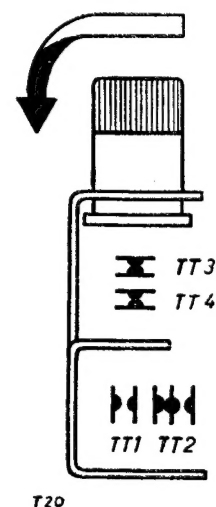
	TK 20 TK 22 TK 25				
Betriebsart:	B1	B2	B3	B4	B5
← Schneller Rücklauf	●	●			
⊙ Aus	●		●	●	
▶ Vorlauf		●	●		●
○ Schnellstop	●	●	●		
→ Schneller Vorlauf	●	●	●		
	TM 20 TR 20 Schatulle				

Tricktaste Kontakte TT (nur bei TK 25)

Beim Betätigen bzw. Loslassen der Tricktaste ist besonders auf die Schalifolge zu achten. Sie erfolgt in der natürlichen Reihenfolge TT 1, 2, 3, 4 und umgekehrt.

Kontaktdruck im Arbeitsfall  $\geq 15$  g  
Kontaktabstand der jeweils offenen Kontakte  $\geq 0,5$  mm

In gedrücktem Zustand beim Bewegen der Taste (gegeben durch das Spiel der Taste in der Führung) darf kein Wackelkontakt auftreten.



Drucktastenaggregat Kontakte D

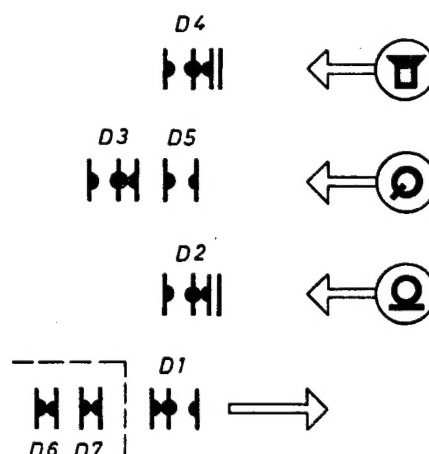
Kontaktdruck aller Federsätze im Arbeitsfall  $\geq 15$  g  
Kontaktabstand der jeweils offenen Kontakte 0,3 ... 0,5 mm

Die Kontakte D 1, 6 und 7 werden beim Drücken jeder Aufnahmetaste betätigt.

Kontakt D 6 darf erst öffnen, nachdem alle übrigen betätigten Kontakte ihren Schaltvorgang beendet haben. Umgekehrt muß beim Auslösen jeder Taste der Kontakt D 6 schon geschlossen haben, bevor alle übrigen betätigten Kontakte mit ihrem Schaltvorgang beginnen.

Durch Verbiegen des Lappens der Sperrklappe, kann die Raststellung bzw. Auslösestellung für die Drucktasten eingestellt werden.

TK 25 besitzt nur einen Federsatz D



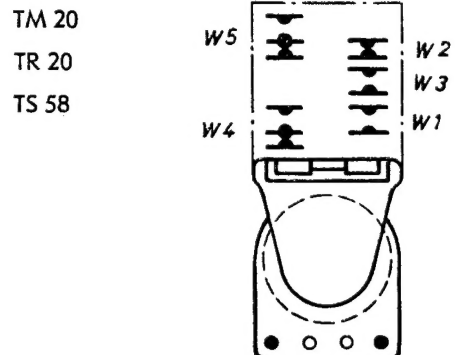
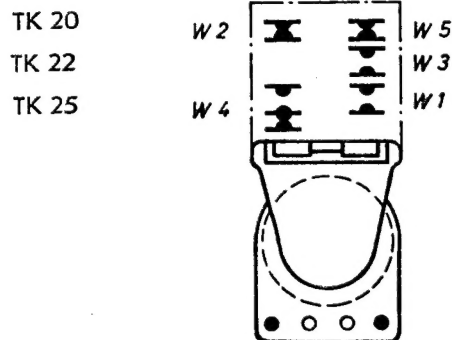
Abschaltrelais Kontakte A

Kontaktdruck im Arbeitsfall 40 ... 50 g  
Kontaktabstand des jeweils offenen Kontaktes  $\geq 0,5$  mm

## Wiedergaberelais Kontakte W

Kontaktdruck im Arbeitsfall  
 Kontaktabstand der jeweils offenen Kontakte  
 Mitgang der Gegenfedern mit den Schaltfedern

$\geq 7 \text{ g}$   
 $\geq 0,3 \text{ mm}$   
 $0,2 \text{ mm}$



## Umschaltrelais Kontakte U (nur bei TK 25)

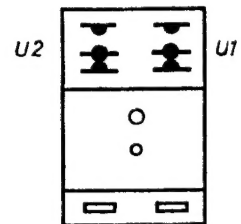
Kontaktdruck im Arbeitsfall  
 Kontaktabstand der jeweils offenen Kontakte  
 Mitgang der Gegenfedern mit den Schaltfedern

$\geq 7 \text{ g}$   
 $0,25 \text{ mm}$   
 $0,1 \text{ mm}$

Aus Gründen der Betriebssicherheit wurde die Rückstellkraft erhöht und im Zuge dessen der Ansprechstrom von 13 auf 15 mA geändert. Dies bedingt eine Verkleinerung des Vorwiderstandes R 43 auf 9 k $\Omega$  bei TK 25 und auf 10 k $\Omega$  bei den übrigen Typen. (Siehe Schaltänderungen Seite 10).

Die Kontakte dieses Relais sind hauchvergoldet. Zum Reinigen dieser Kontakte darf deshalb nur Papier verwendet werden. (Nicht einmal Polierpapier).

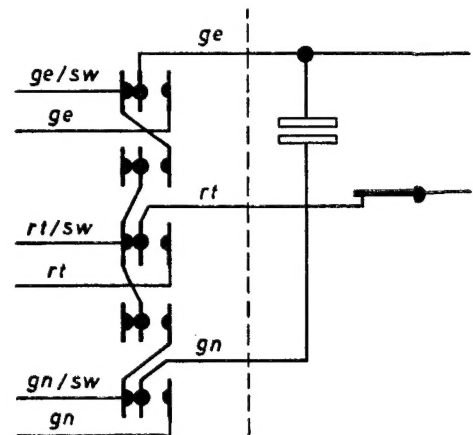
Vorsicht beim Löten an den Fahnen des Relais. LötKolben mit 30 W verwenden, maximale Lötzeit 3 Sekunden pro Lötstelle.



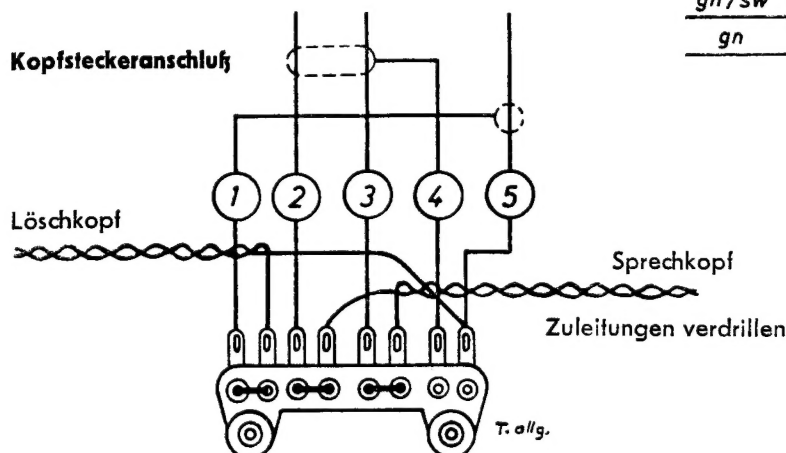
## Mikroschalter 5 polig (nur bei TK 25)

Kontaktdruck im Arbeitsfall 20 g  
 Kontaktabstand der jeweils offenen Kontakte 0,5 mm

Beim Umschalten von 4,75 auf 9,5 cm/s muß der vorderste Kontakt (auf nebenstehender Abbildung unten) vor den anderen vier Kontakten umschalten.



## Kopfsteckeranschluß



## Kopfanschlüsse

Löschkopf  
 ① über Brücke  
 ⑤ direkt

Sprechkopf  
 TK/TM 20 TR 20 TS 58  
 ② über Brücke blau  
 ③ über Brücke rot

TK 22/25  
 ② über Brücke gelb  
 ③ über Brücke rot

Die Kurzschlußbügel müssen fest in den Buchsen sitzen.

Beim Auswechseln des Hör- und Sprechkopfes ist darauf zu achten, daß auf keinen Fall die Lage der Kopfleitung verändert wird.

## Funktions- und Einzelteilbeschreibung

### 1. Antrieb

Der Antrieb des Gerätes erfolgt indirekt. Ein reichlich bemessener Außenläufermotor (Pos. 1) — nur Motorscheibe sichtbar — treibt über einen nahtlosen Vulkollanriemen, die genau ausgewuchtete Schwungscheibe (Pos. 2), deren präzis geschliffene Achse die Tonwelle (Pos. 2a) bildet. Diese läuft oben in einem Kunststofflager, welches nach Art eines Prisma wirkt. Die Lagerung unten bilden ein Kalottenlager aus Sintermetall und eine Spurkugel. Beim TK 25 wird die zweite Geschwindigkeit 4,75 cm/sek. durch Halbieren der Motordrehzahl erreicht. Durch den Geschwindigkeitsumschalter werden der Motorumschalter (Pos. 3) und der Entzerrerumschalter (Pos. 3a) betätigt.

Die einzelnen Betriebsarten werden mechanisch durch Kurven am Betriebsartenschalter gesteuert (Pos. 4).

### 2. Linke Kupplung und „Schneller Rücklauf“

Die linke Kupplung (Pos. 5) hat in Stellung  $\bigcirc$  0,2 mm Abstand von der linken Filzbremse (Pos. 6). In Stellung Aufnahme/Wiedergabe wird mit dem Lagerflansch (Pos. 7) 1 mm Abstand zum Motor eingestellt. Bei Stellung „Schneller Rücklauf“ zieht die Feder (Pos. 8) die linke Kupplung mit  $500\text{ g} \pm 15\%$  an den Motor; das ergibt ein Mindestmitnahmemoment von 1520 cmg. Wenn die Kraft der Feder (Pos. 8) nachgelassen hat, wird der Haken (Pos. 8a) durch „Z“-förmiges Verbiegen etwas verkürzt.

### 3. Rechte Kupplung und „Schneller Vorlauf“

Die rechte Kupplung (Pos. 9) und das Zwischenrad (Pos. 10) sind bei Stellung  $\blacktriangleright$  (normaler Vorlauf) so einzustellen, daß zwischen der Motorscheibe und dem Zwischenrad einerseits und dem Zwischenrad und der rechten Kupplung andererseits je ein Abstand von 1 mm ist.

Der Abstand Motorscheibe — Zwischenrad wird mit dem Anschlag (verdeckt) unter dem Zwischenrad eingestellt. Der Abstand der rechten Kupplung vom Zwischenrad wird durch Schränken des Verbindungslappens am Steckgelenk zwischen Vorlaufhebel und Zugstange (Pos. 11) eingestellt. Die rechte Filzbremse (Pos. 12) ist so einzustellen, daß die rechte Kupplung in Stellung  $\bigcirc$  stillsteht und in Stellung „Schneller Rücklauf“ frei läuft.

In Stellung „Schneller Vorlauf“ sind Motorscheibe, Zwischenrad und rechte Kupplung in Eingriff, dabei drückt die rechte Kupplung mit  $500\text{ g} \pm 15\%$  auf Zwischenrad und Motor. Das Mindest-Mitnahmemoment beträgt 1520 cmg. Nachstellen der Kraft wie unter 2 beschrieben.

Es ist darauf zu achten, daß beim Umschalten von „Schneller Vorlauf“ auf „Schnellstop“ die linke Kupplung bereits leicht bremst, wenn das Zwischenrad vom Motor abhebt. Gegebenenfalls Toleranzausnutzung beim Einstellen der Pos. 6, 7 und 11.

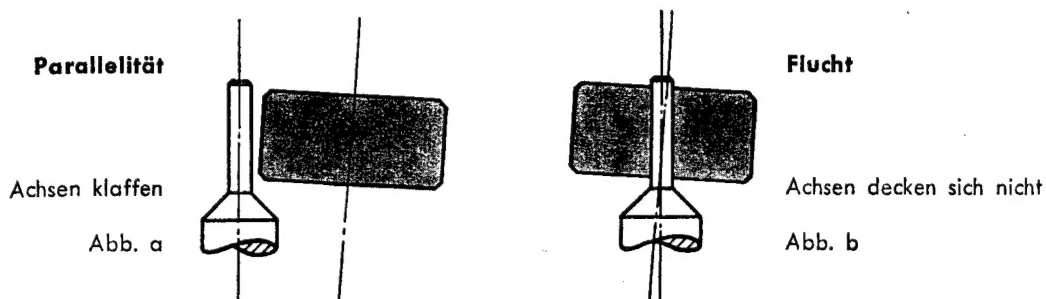
Die axiale Luft der Kupplungen beträgt 0,2 bis 0,5 mm  
das Zwischenrad liegt in Ruhestellung mit 75 g am Anschlag an.

### 4. Bandführung und Transport

Mit den beiden Bandführungsbolzen (Pos. 13/14) wird das Band in seiner Höhe so verstellt, daß der Sprechkopfspalt 0 bis 0,1 mm über die obere Bandkante hervorschaut. Der Löschkopfspalt wird auf 0,1 bis 0,2 mm über Bandoberkante gestellt. Die Höhenführung (Pos. 15) wird auf gleiche Höhe wie Pos. 13/14 gedreht. Nach dieser Einstellung soll das Band auf beiden Kupplungen in Spulenmitte  $\pm 0,5\text{ mm}$  einlaufen. Unzulässige Abweichungen haben zu großes axiales Spiel und nicht senkrecht zur Chassisebene stehende Kupplungen als Ursache.

Kleine Schlaufen an der Andruckrolle (Pos. 16) entstehen, wenn Tonwellen- und Rollenachse nicht genau fluchtend und parallel zueinander stehen.

Die Parallelität nach Abb. a ist mit den beiden Einstellschrauben (Pos. 17) einzustellen. Die Flucht beider Achsen nach Abb. b wird mit der Exzentrerschraube (Pos. 18) eingestellt.



Die Senkrechtstellung der Tonwelle erfolgt beim Einbau. Dazu wird die Lagerhülse verrückbar an das Chassis angeschraubt und erst nach dem Ausrichten festgezogen.

In Stellung „Normaler Vorlauf“ (Wiedergabe/Aufnahme) drückt die Andruckrolle mit gemessen am Punkt x gegen die Tonwelle. 900 g

Das ergibt einen Bandzug von 200 g

Justage der Federkraft mit dem Lappen am Betriebsartenschalter (Pos. 19).

Befindet sich die linke oder rechte Kupplung in Eingriff mit dem Motor, bzw. liegt die Andruckrolle an der Tonwelle an, so darf die dazugehörige Steuerrolle am Betriebsartenschalter nicht an der Kurve anliegen. Im Falle der Kupplungen ergibt sich ein kleineres Mitnahmemoment, während an der Gummirolle ein Schlupf auftritt, welcher Gleichlaufschwankungen hervorruft.

Der Andruckfilz am Sprechkopf soll parallel zum Kopfspiegel stehen und mit senkrecht auf den Spalt drücken. 30 g

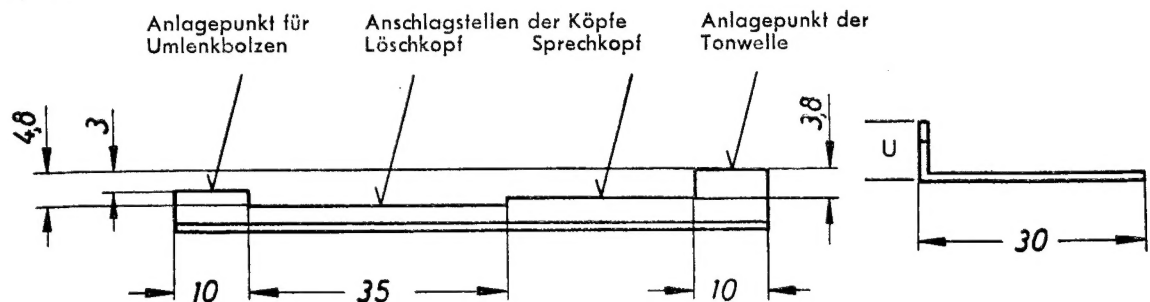
Änderung durch Umhängen des Federschenkels (Pos. 20).

Bei der Kopfjustage darf sich das Maximum der Ausgangsspannung nach Abheben des Filzandruckes höchstens um 2 dB verringern.

Beim Ersatz eingeschliffener Köpfe ist auf die Horizontaleinstellung zu achten. Eine Lehre nach untenstehendem Muster ist leicht aus 1 mm Blech selbst anzufertigen. Die Lehre gelangt am linken Führungsbolzen und an der Tonwelle zur Anlage. Lös- und Sprechkopf werden bis zum Anschlag vorgeschoben und dann festgezogen.

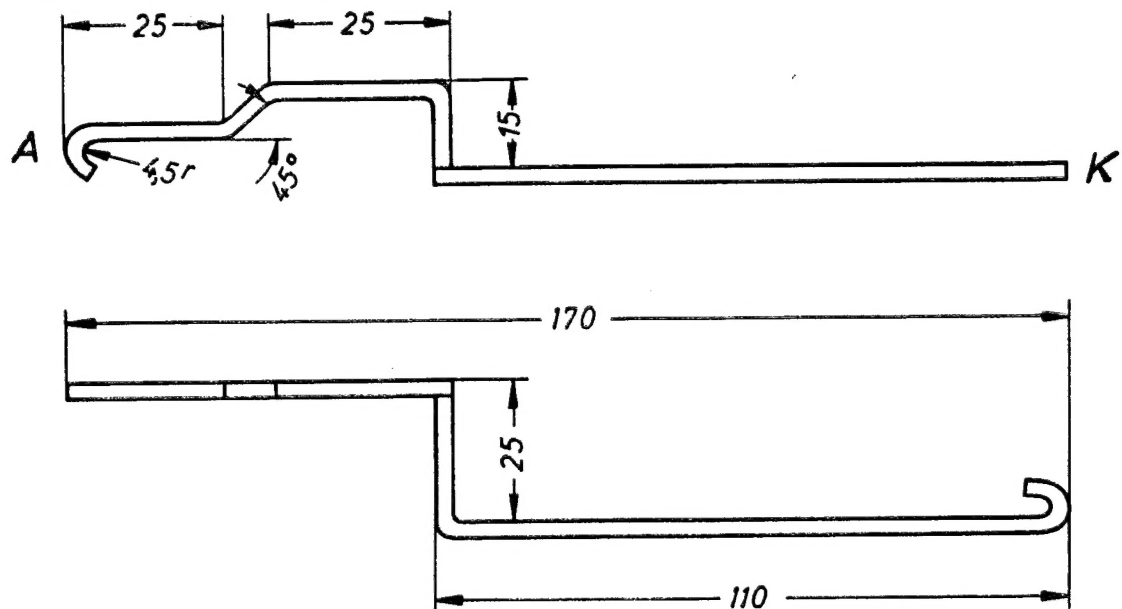
## 5. Hilfswerkzeuge

### a) Justierlehre



Die Gesamttiefe des Umbugs „U“ soll möglichst gering sein, um die Lehre bequem in dem freien Raum zwischen Köpfen und Andruckhebel handhaben zu können.

- b) Untenstehende Skizze zeigt einen Haken, mit dessen Hilfe die Anlagekraft der Kupplungen am Motor nach Abs. 2 und 3 gemessen werden kann. Dadurch werden alle Kraftmessungen im eingebauten Zustand ermöglicht.



Der Haken wird mit der Rundung bei A in die Achse unter der Kupplung eingehängt. Die Federwaage wird bei K eingehängt.

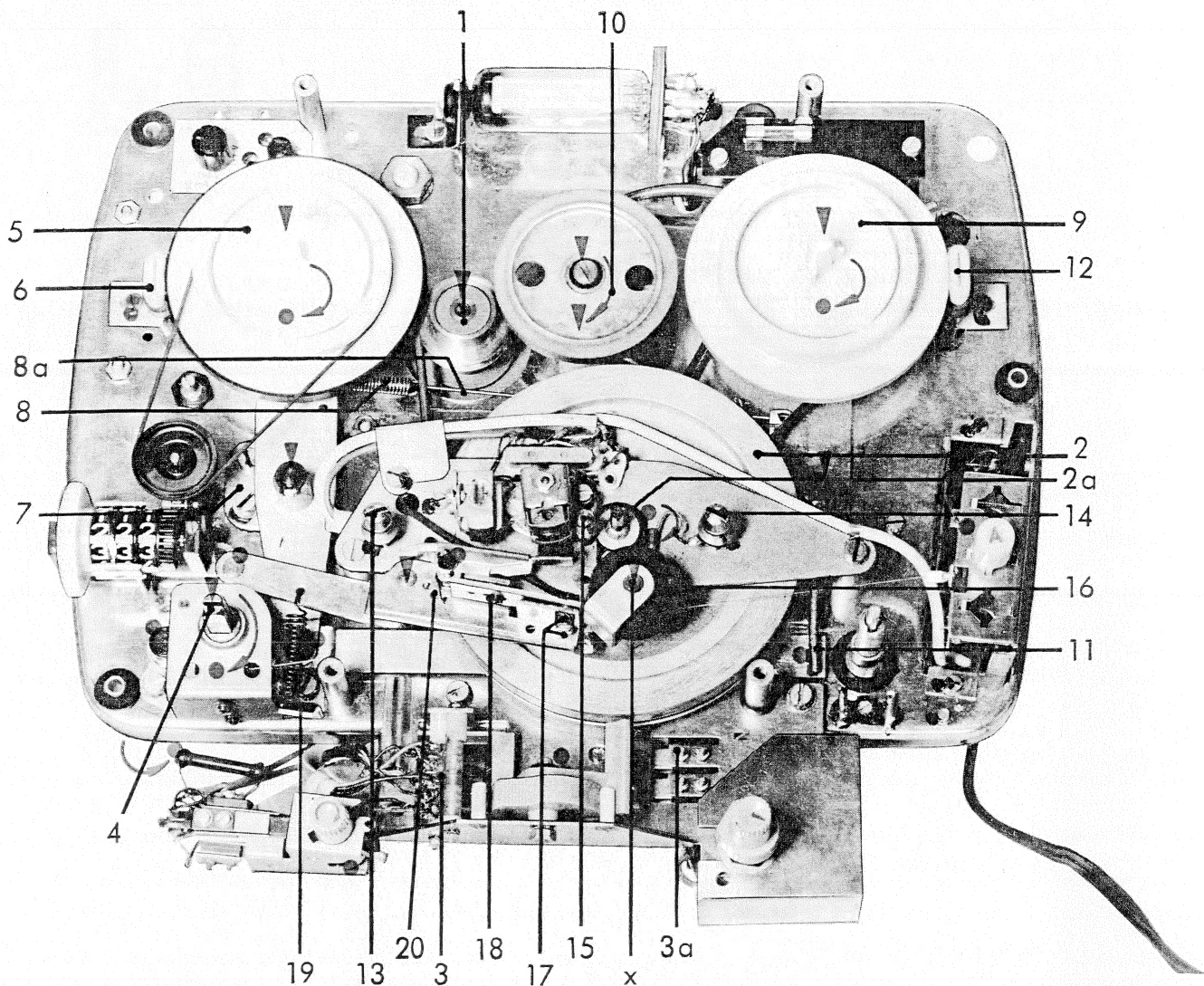
Als Material wird Rundeisen 2 mm  $\phi$  verwendet. Die Herstellung erfordert keinerlei Genauigkeit bei allen Maßen.

## This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no text or other markings on the paper.



## Chassisansicht TK 25

Bei den übrigen Geräten der Serie T 20 fehlt das vor der Schwungmasse liegende kleine Zusatzchassis, welches die Tricktaste, den Geschwindigkeits- und Entzerrerumschalter und den Umblendregler trägt.



▼ Ölstellen nur mit Voltol 0 oder Teresso 47

● Fettstellen nur mit Sovarex Nr. 1 oder Vaseline

Die Pfeile weisen auf verdeckt liegende Schmierstellen hin

### Schmierplan

Funktionsschalter

alle drehbaren Teile

Rollen- und Kurvenauflflächen

Kurven der Federsätze B

Drucktastenaggregat

alle Reibstellen

Schwungscheibenlager

Kugelaufgabe

Welle im oberen Lager

(Tonwellenzapfen aber unbedingt fettfrei!)

Lagerbolzen des Rollenhebels

Lagerbolzen des Rücklaufhebels

Auflagefläche des Rücklaufhebels am Chassis

Lagerbolzen des Vorlaufhebels

Steckgelenk an der Zugstange

Auflageflächen des Vorlaufhebels und des

Steckgelenks am Chassis

Bolzen der Zwischenradlagerplatte

Nur bei TK 25

Geschwindigkeitsumschalter

Reibstellen an der Wippe

Tricktaste

Kurve um Schaltbügel

Alle Sinterlager

Beim Nachölen der Sinterlager beachte man folgendes: Die Sinterlager gewährleisten durch ihre Beschaffenheit einwandfreies Arbeiten für ca. 3000 Betriebsstunden. Dadurch ist im Normalbetrieb auf Jahre keinerlei Wartung nötig.

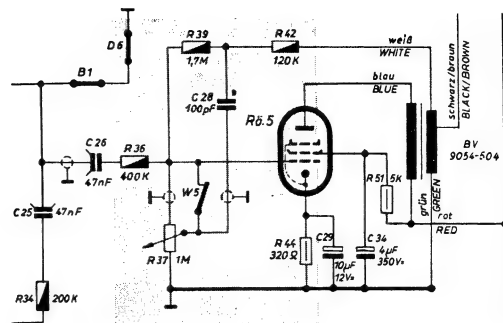
## Schaltungsauszüge und Schaltänderungen

1. Endstufenänderung TK 25  
bis Gerät 19 849 in nebenstehender Schaltung

Änderung umfasst:

R 52	500 k $\Omega$	in 270 k $\Omega$
R 55	1,2 M $\Omega$	neu hinzu
C 28	500 pF	in 200 pF
C 41	100 pF	neu hinzu

Die Ausführung zwischen beiden Änderungen zeigt das große Schaltbild



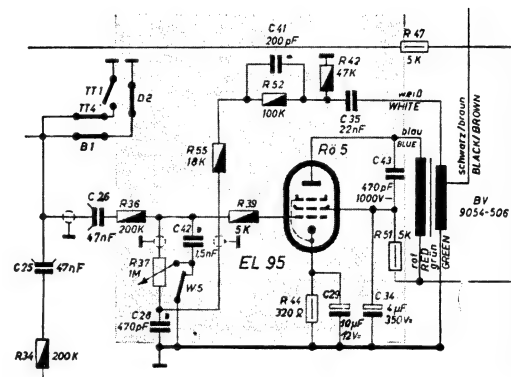
2. Endstufenänderung TK 25  
ab Gerät 56 001 in nebenstehender Schaltung

Änderung umfasst:

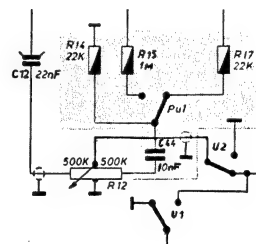
R 42	120 k $\Omega$	in 47 k $\Omega$
R 52	270 k $\Omega$	in 100 k $\Omega$
R 55	1,2 M $\Omega$	in 18 k $\Omega$
C 28	200 pF	in 470 pF
C 35	4,7 nF	in 22 nF
C 41	100 pF	in 200 pF
C 42	1,5 nF	neu hinzu
C 43	470 pF	neu hinzu

Änderung des Vorwiderstandes für die Relais W  
und U R 43 11 k $\Omega$  6 W in 9 k $\Omega$  10 W  
ab Gerät 56 001

von Gerät 52 138 — 56 000 Zwischenlösung mit  
parallel geschaltetem Widerstand 50 k $\Omega$  2 W



Schaltbild zeigt  
den alten Stand



Änderung der Eingangsschaltung TK 25  
ab Gerät 56 001 in nebenstehender Schaltung

Änderung umfasst:

R 14	20 k $\Omega$	in 22 k $\Omega$
R 16	75 k $\Omega$	entfällt
R 17	180 k $\Omega$	in 22 k $\Omega$
C 44	10 nF	neu hinzu

Endstufenänderung TK 20  
bis Gerät 16 499 in nebenstehender Schaltung

Änderung umfasst:

R 36	400 k $\Omega$	in 200 k $\Omega$
R 39	1,7 M $\Omega$	in 5 k $\Omega$
R 52	500 k $\Omega$	neu hinzu
C 35	4700 pF	neu hinzu
C 28	500 pF	neu hinzu

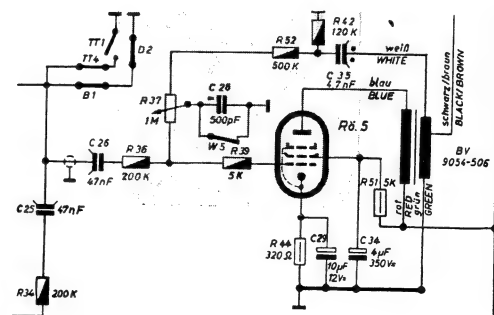
Änderung des HF-Generators umfasst:

C 1	100 pF	in 160 pF
C 2	Trimmer	entfällt

TK 20 bis Gerät 82 240  
TM 20 bis Gerät 21 949  
TK 25 bis Gerät 48 270  
TR 20 bis Gerät 8 600  
TS 58 bis Gerät 17 269

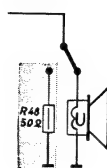
Änderung des Lautsprecher-Ersatzwiderstandes  
von 50  $\Omega$  auf 20  $\Omega$

TK 20  
bis Gerät 19 999 in nebenstehender Schaltung



Vergleiche Darstellungen  
auf den Schaltbildern

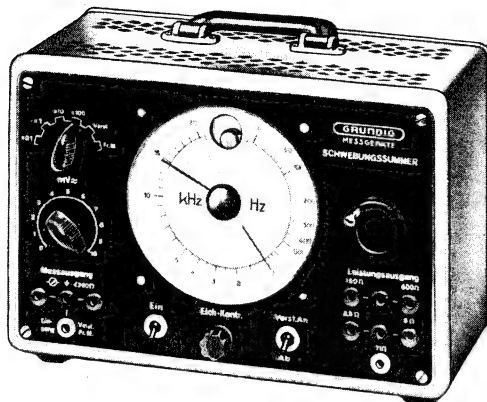
neu	alt
TK 20	TK 22
TM 20	TR 20
TK 25	TS 58



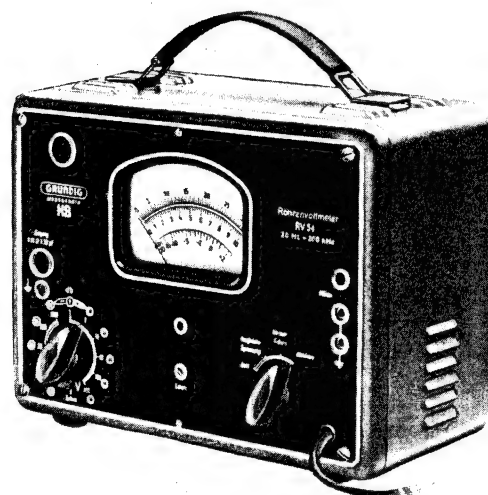
Für den FACHBAND SERVICE

bedingende

MAßSTAB 1:1



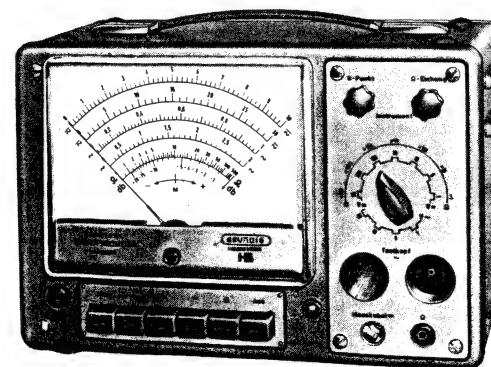
Schwungsummer 295



Röhrenvoltmeter RV 54



Oszillograph G 4 (5001)

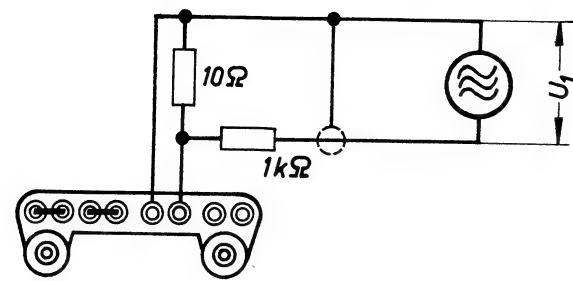


Universal-Röhrenvoltmeter RV 2 (5002)

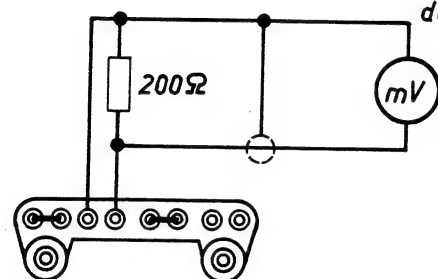
Technische Daten	TK 20	TM 20	Schatulle	TR 20	TK 22	TK 25
Stromaufnahme 9,53 cm/s ± 10 % 4,75 cm/s	220 mA —	180 mA —	290 mA —	180 mA —	— 220 mA	252 mA 272 mA
Netzsicherungen	110 V 1 A flink 220 V 0,5 A flink	110—125 V 1 A flink 165—240 V 0,5 A flink	110—125 V 0,8 A träge 220 V 0,5 A träge	110—165 V 0,5 A mitteltr. 200—240 V 0,3 A mitteltr.	110 V 1 A flink 220 V 0,5 A flink	110—150 V 1 A flink 200—240 V 0,5 A flink
Anodensicherung — träge	100 mA	80 mA	200 mA	80 mA	100 mA	100 mA
Bandgeschwindigkeit cm/s	9,53	9,53	9,53	9,53	—	9,53
Toleranzen n. DIN 45511	—	—	—	—	4,75	4,75 umschaltbar
Frequenzbereich 9,53 cm/s 4,75 cm/s	50—10000 Hz —	50—10000 Hz —	50—10000 Hz —	50—10000 Hz —	— 60—8000 Hz	50—15000 Hz 60—8000 Hz
Ausgänge: Normbuchse DIN 41524 hochohmig niederohmig	10 kΩ ca. 2 Ω	— —	— —	10 kΩ —	10 kΩ ca. 2 Ω	10 kΩ ca. 4 Ω
Messerkontaktleiste hochohmig niederohmig	— —	10 kΩ —	— ca. 3 Ω	— —	— —	— —
Max. Leistung der Endstufe bei K <sub>tot</sub> = 10 %	1,5 W	—	—	—	1,5 W	1,5 W
Klirrfaktor bei Voll- aussteuerung	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	6 %
Gleichlauffehler, gehör- richtig gemessen 9,53 cm/s 4,75 cm/s	± 0,25 % —	± 0,25 % —	± 0,25 % —	± 0,25 % —	— ± 0,45 %	± 0,25 % ± 0,45 %

## Meßschaltungen

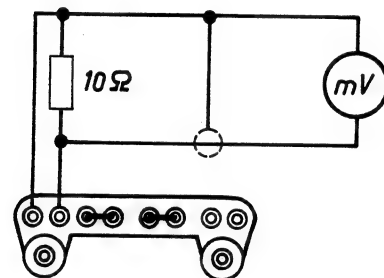
**Ms 1** Einspeisung zur Messung des Wiedergabe-  
kanals



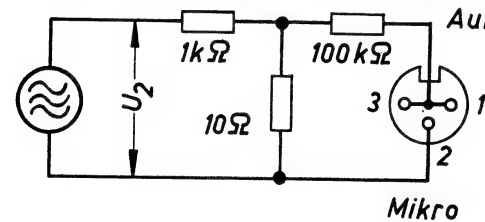
**Ms 2** zur Messung des Aufnahmestromes und  
der Vormagnetisierung



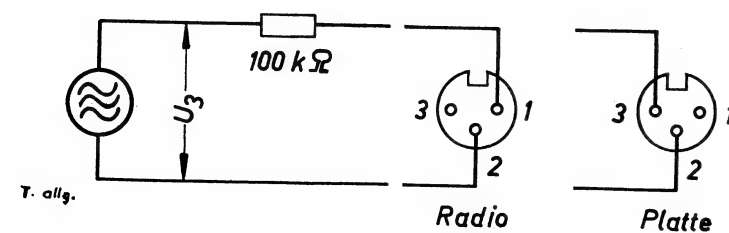
**Ms 3** zur Messung des Löschstromes



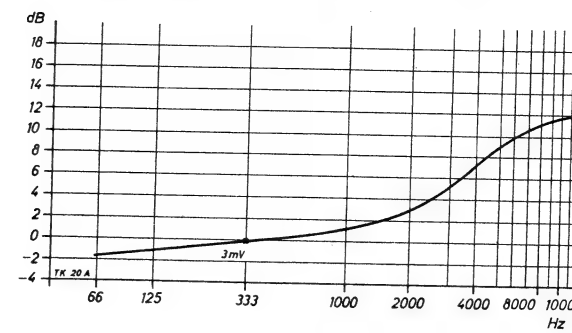
**Ms 4** Einspeisung zur Messung des  
Aufnahmekanals



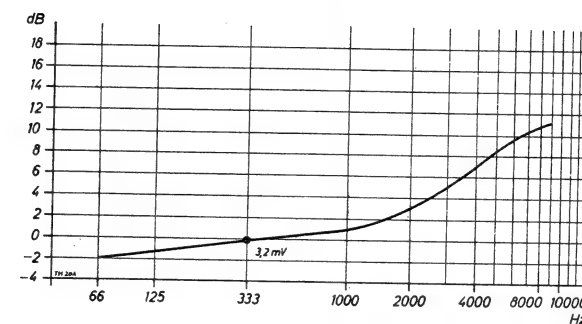
**Ms 5** Blick auf die Lötanschlüsse des Steckers



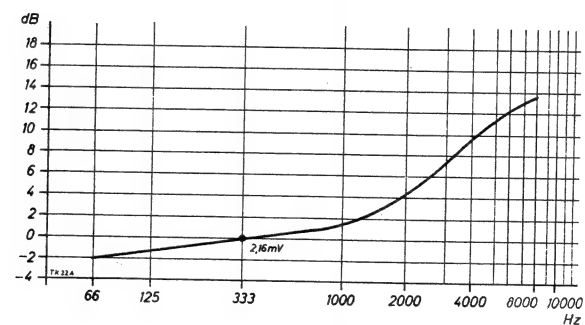
## Aufnahme-Entzerrer-Kurven



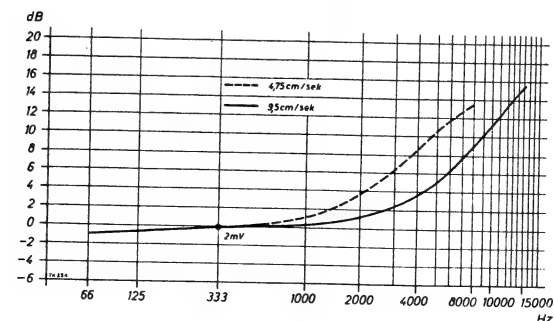
TK 20



TM 20, TR 20, TS 58

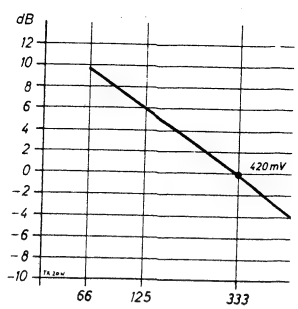


TK 22

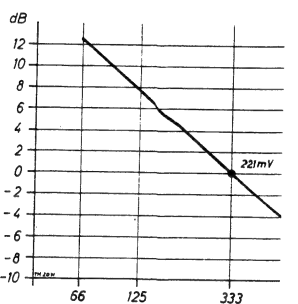


TK 25

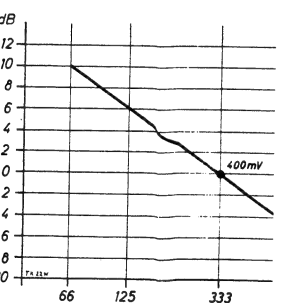
## Wiedergabe-Er



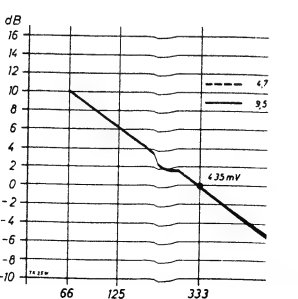
TK 20



TM 20, TR 20, TS 58



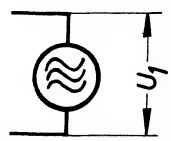
TK 22



TK 25

ingen

essung des Wiedergabe-  
kanals

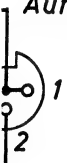


Aufnahmestromes und  
der Vormagnetisierung

)

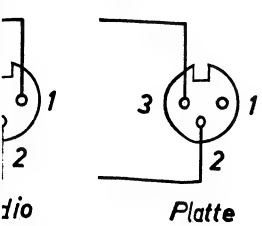
öschstromes

ssung des  
Aufnahmekanals

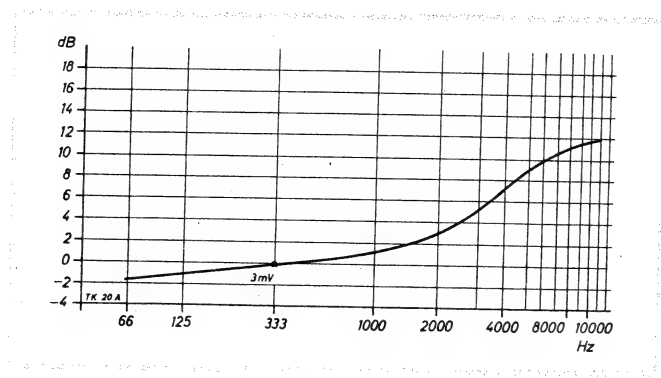


Micro-

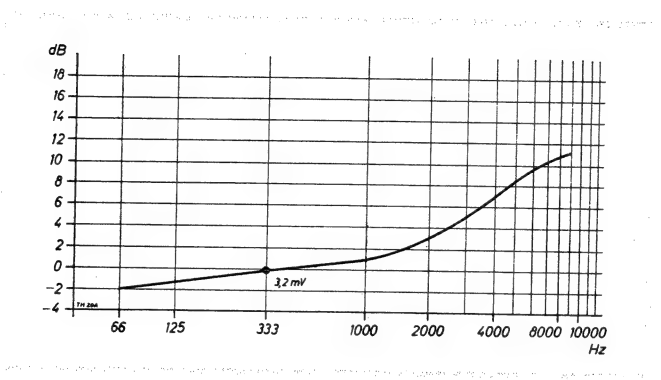
schlüsse des Steckers



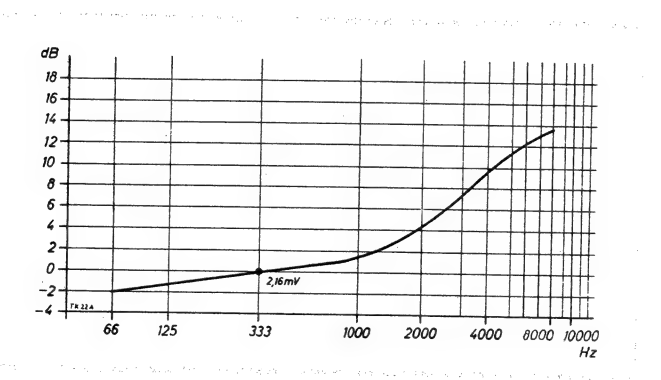
## Aufnahme-Entzerrer-Kurven



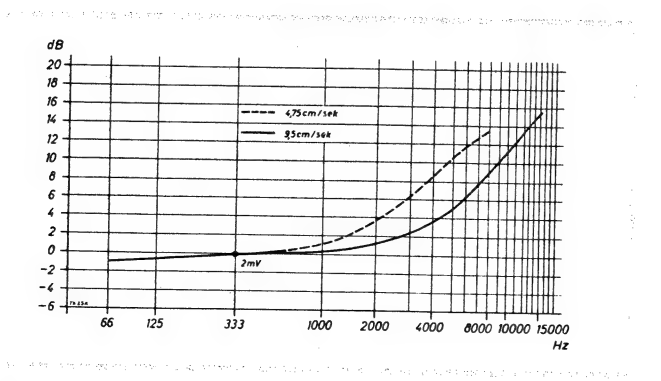
TK 20



TM 20, TR 20, TS 58

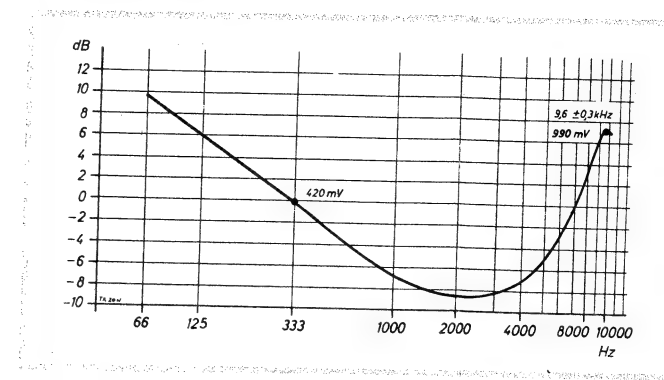


TK 22

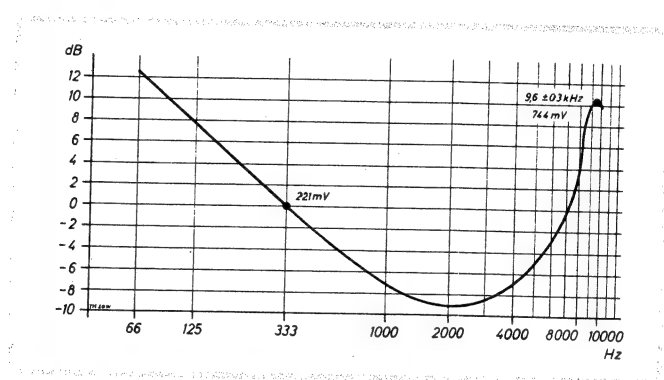


TK 25

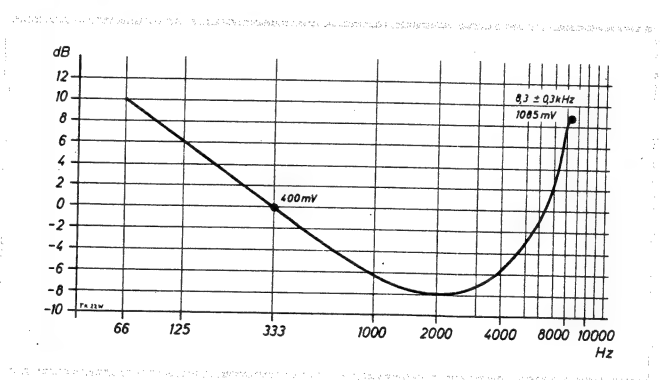
## Wiedergabe-Entzerrer-Kurven



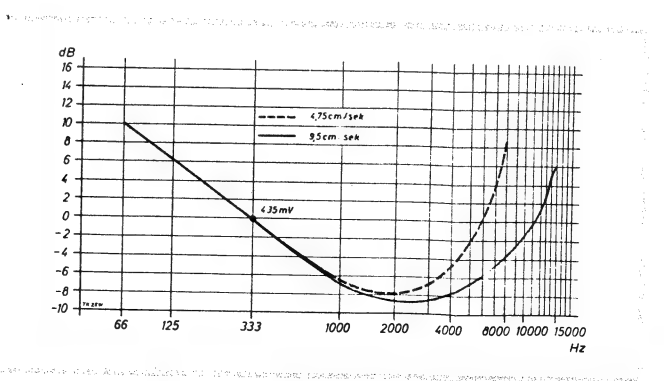
TK 20



TM 20, TR 20, TS 58



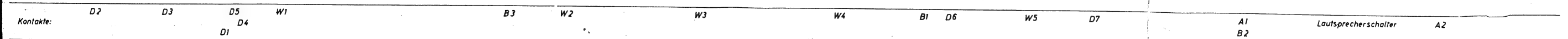
TK 22



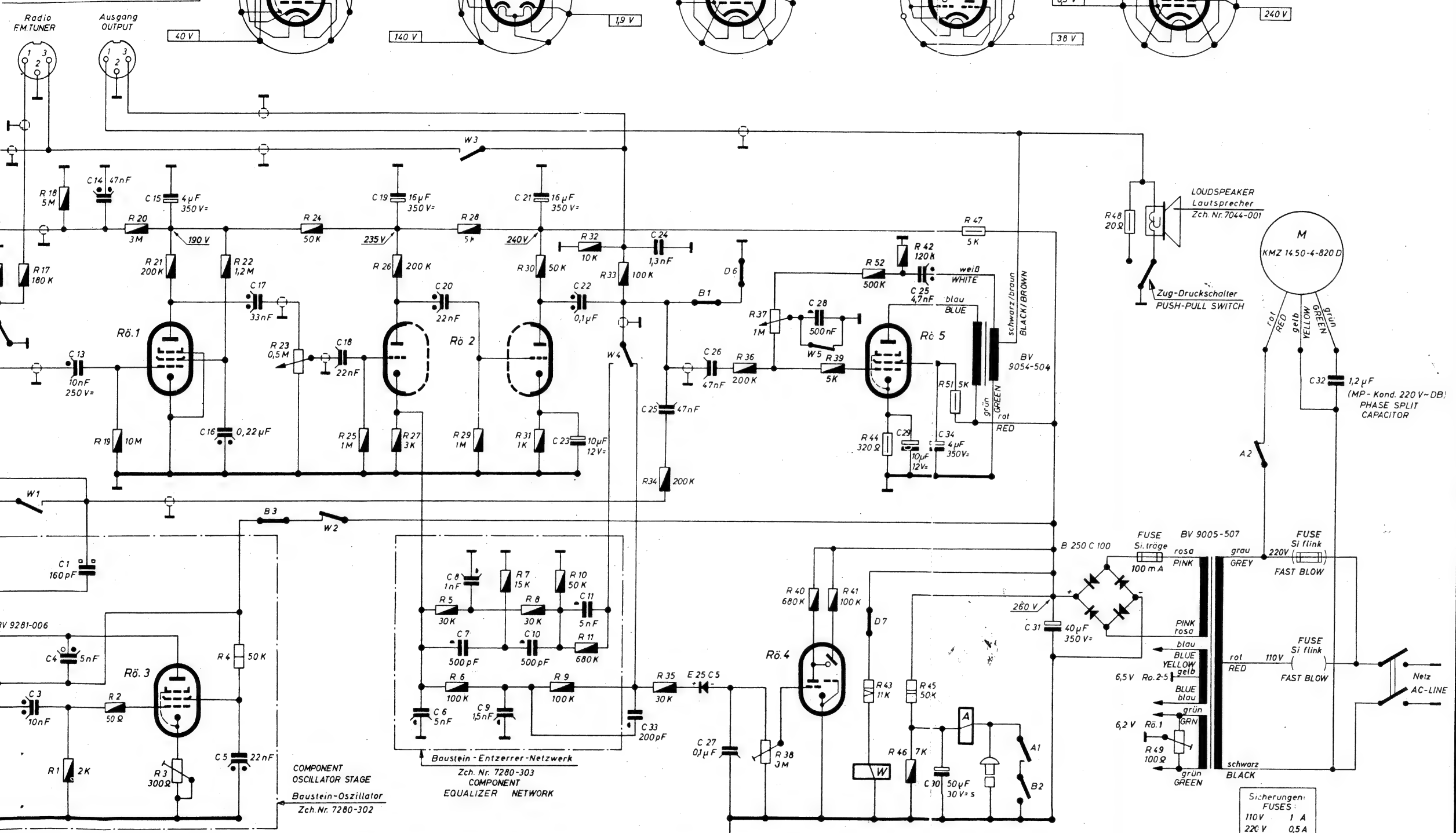
TK 25



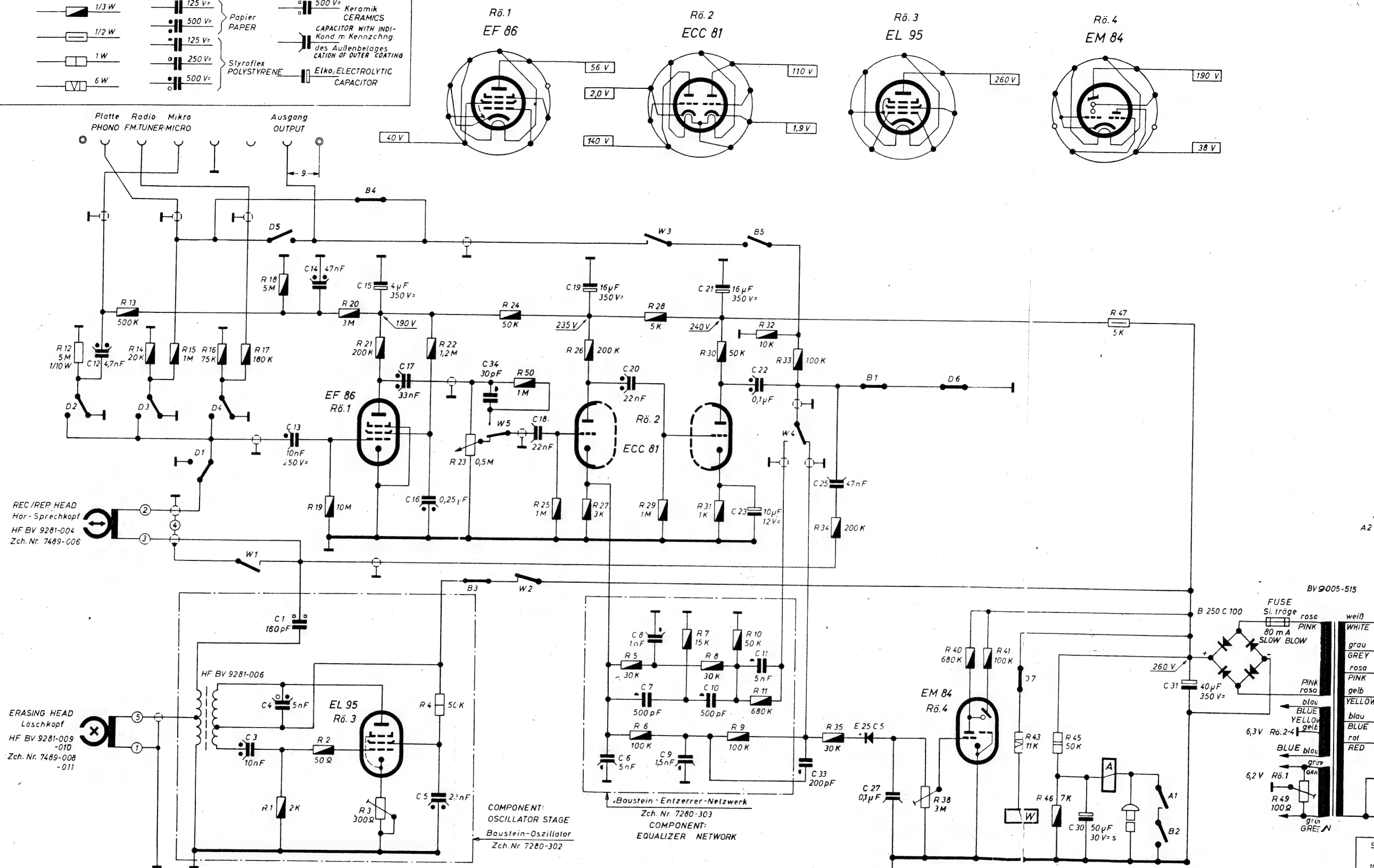
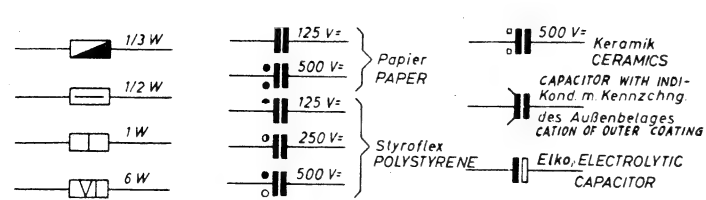
TK 20



500 V= Keramik CERAMICS  
CAPACITOR WITH INDICATOR OF OUTER COATING  
Eiko ELECTROLYTIC CAPACITOR



		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22,23	33	24,25	26	27	28	35,29,34,30		31			32	C		
5	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26,27	28,29	30,31	32	33	34,35	36	37,38	40,41,39	52,43,44,42,45,46	51	47	48	49	R	
W1		B3				W2		W3			W4		B1		D6	W5		D7		A1		Lautsprecherschalter		A2	Kontakte
		B2																		B2					

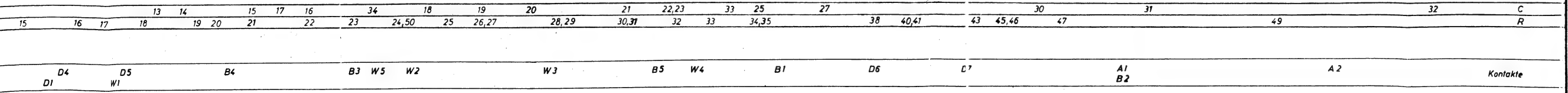
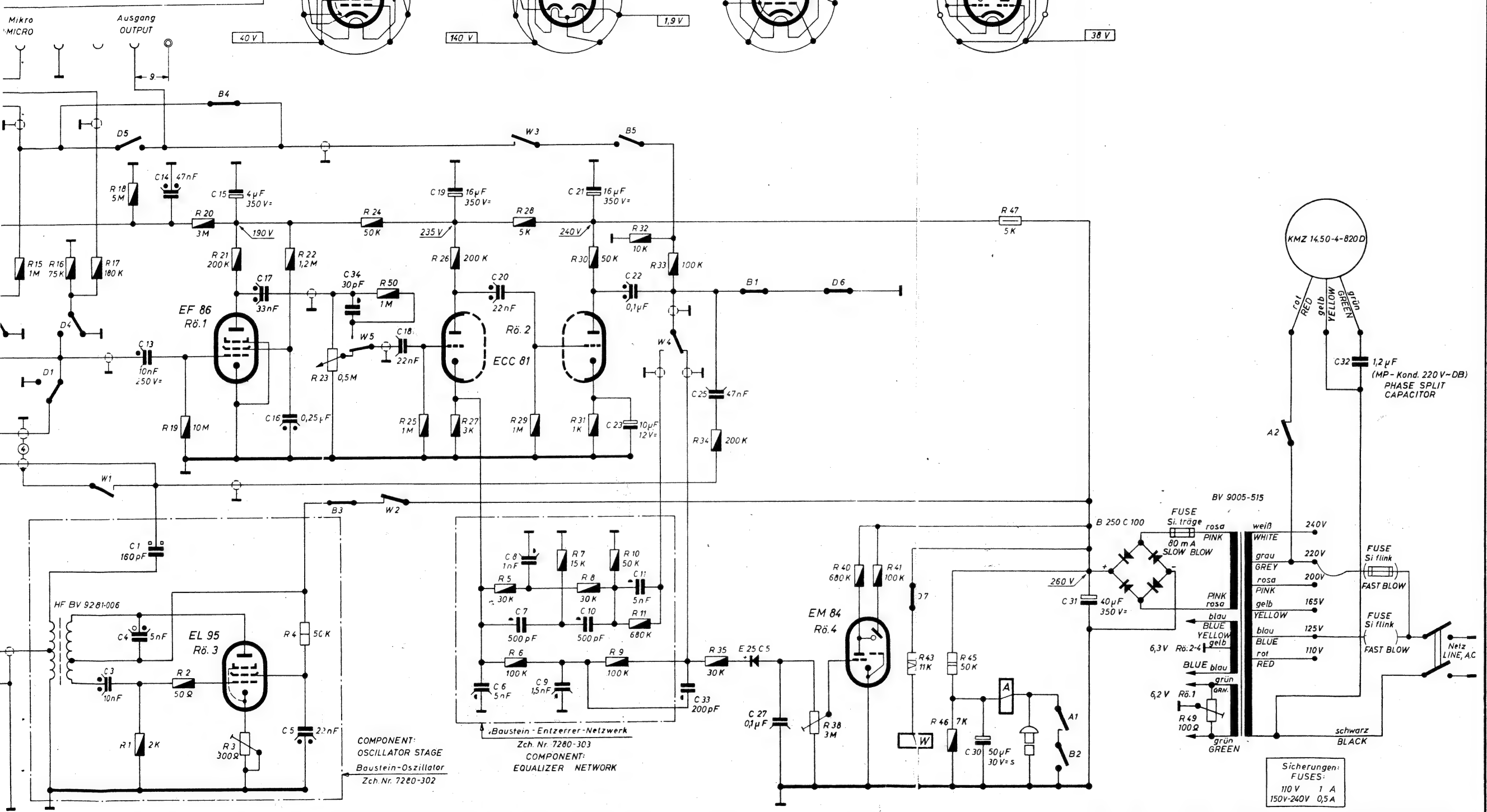
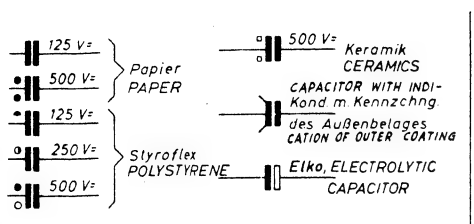


C:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24,50	25	26,27	28,29	30,31	32	33	34,35	38	40,41	43	45,46	47	49
R:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24,50	25	26,27	28,29	30,31	32	33	34,35	38	40,41	43	45,46	47	49
Kontakte:	D2	D3	D4	D5	B4	B3	W5	W2	W3	B5	W4	B1	D6	D7	A1	B2	A2									



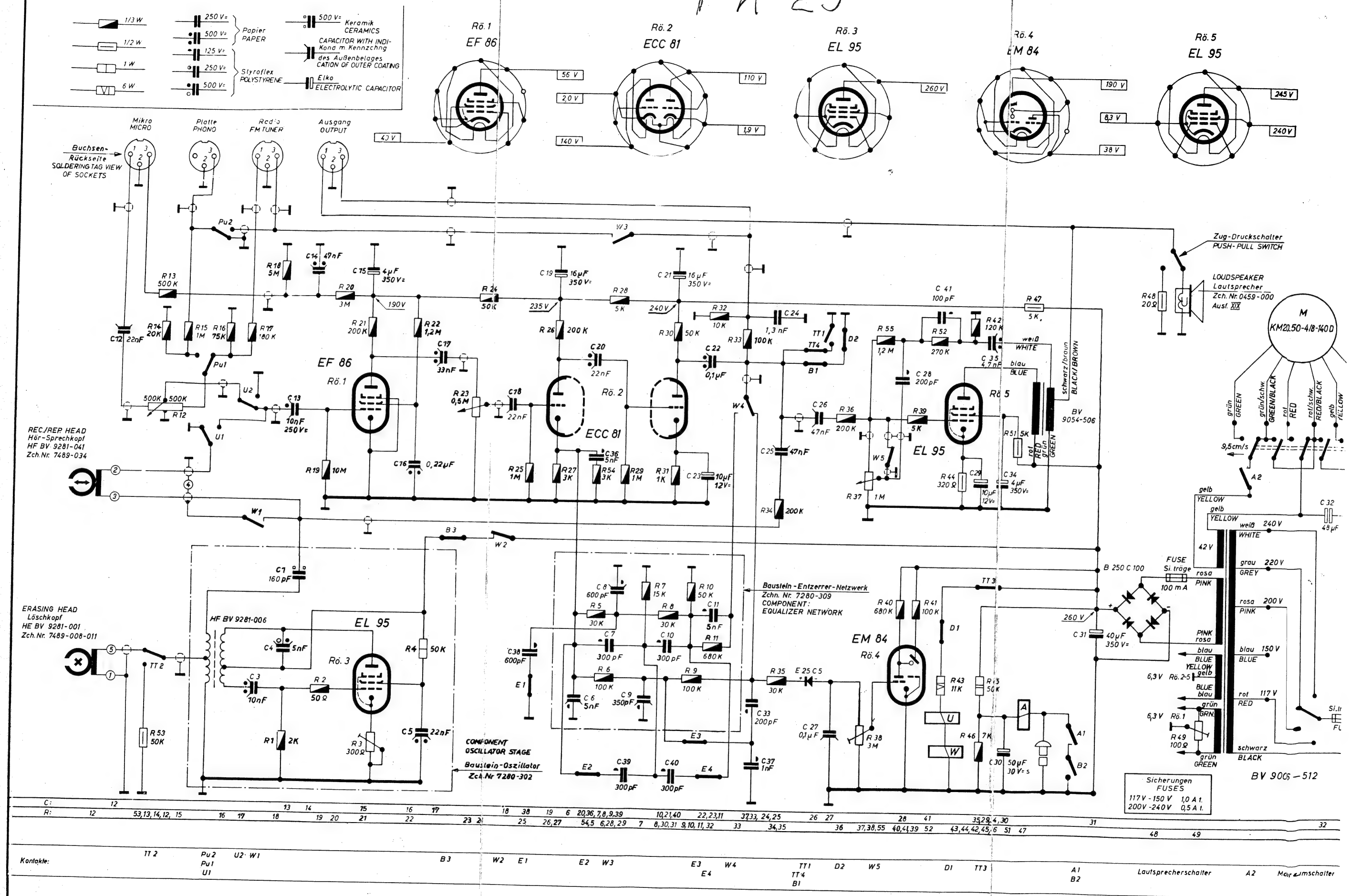
186

186d



186d

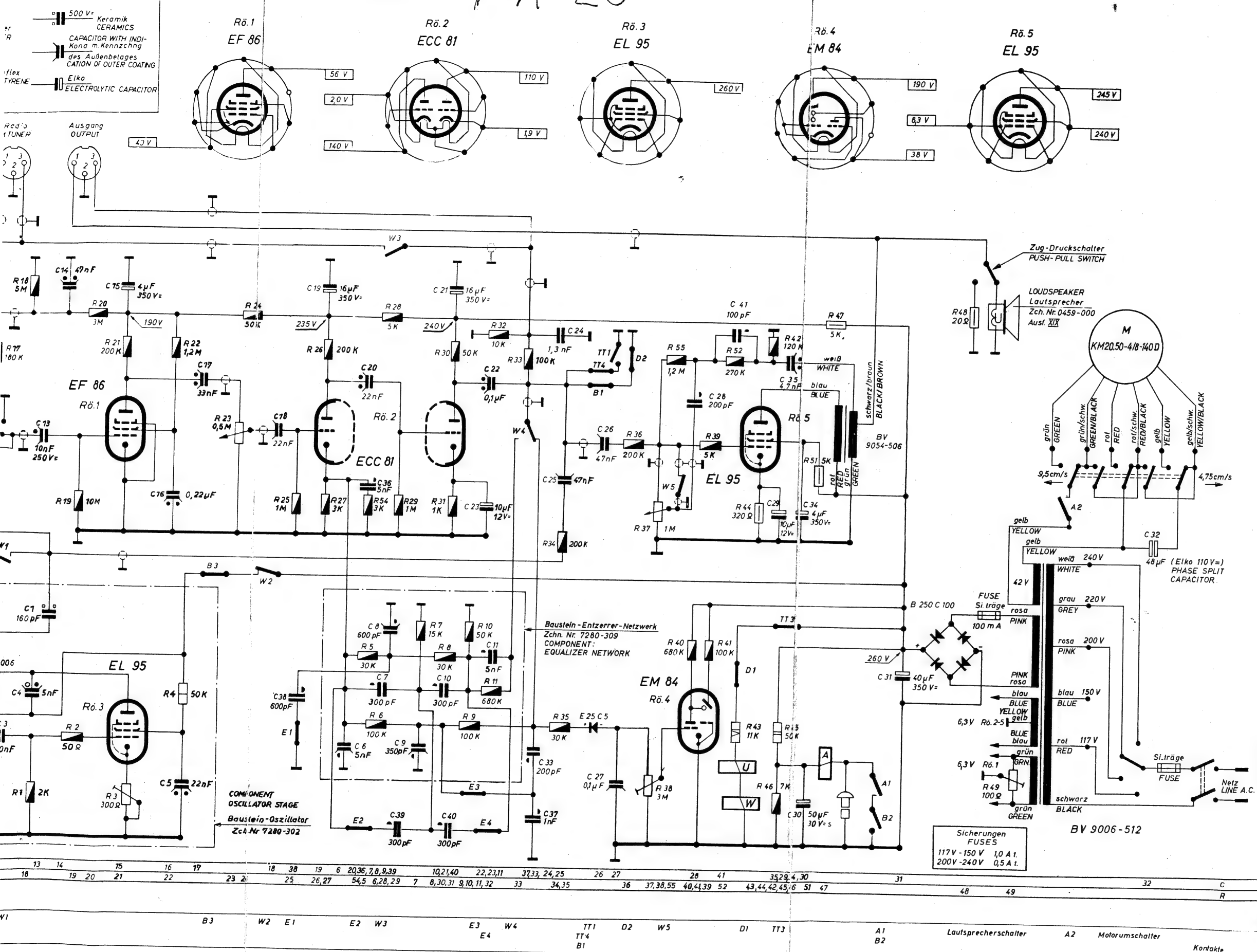






106 TK 25

186 TK 25

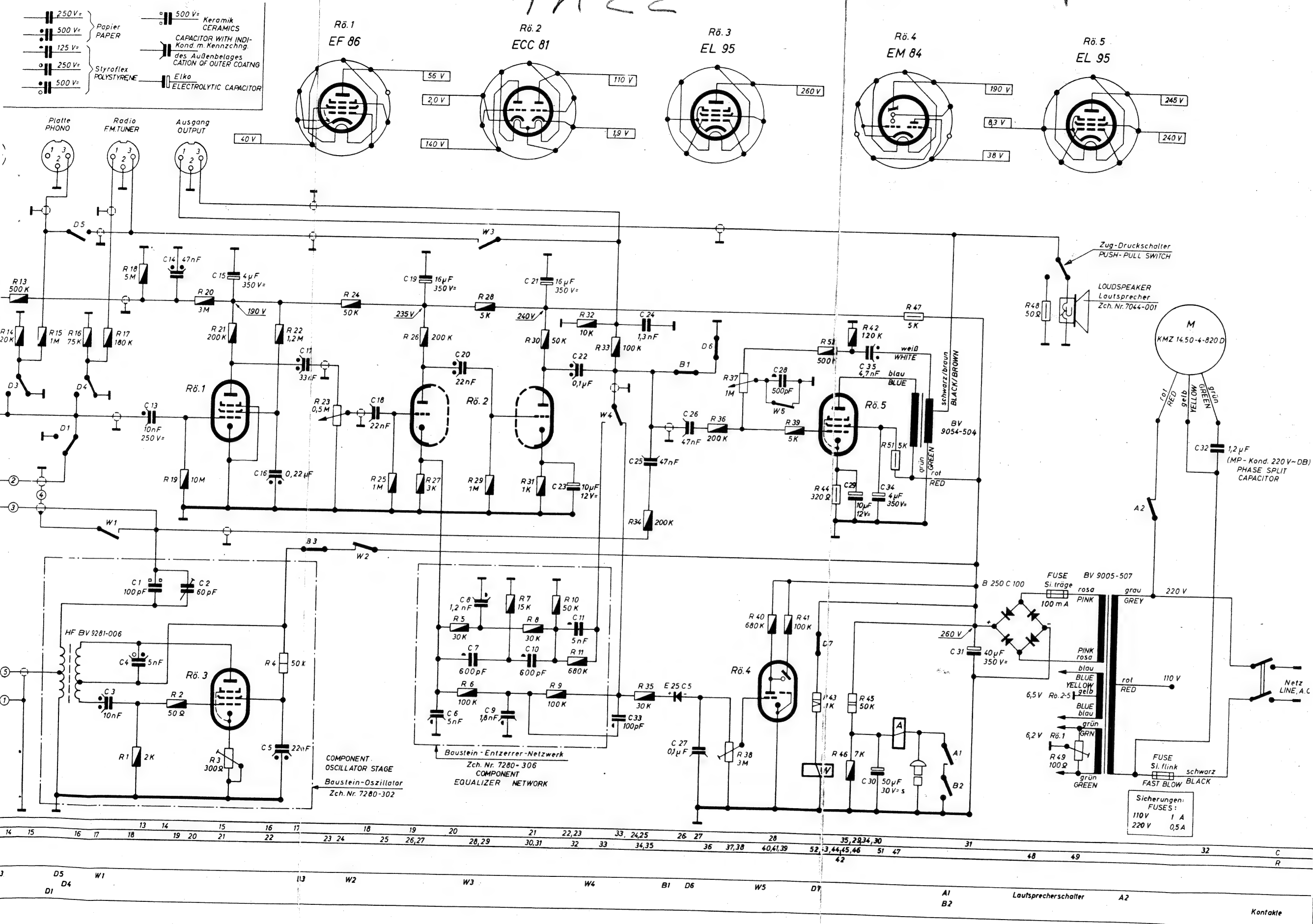


Rückseite

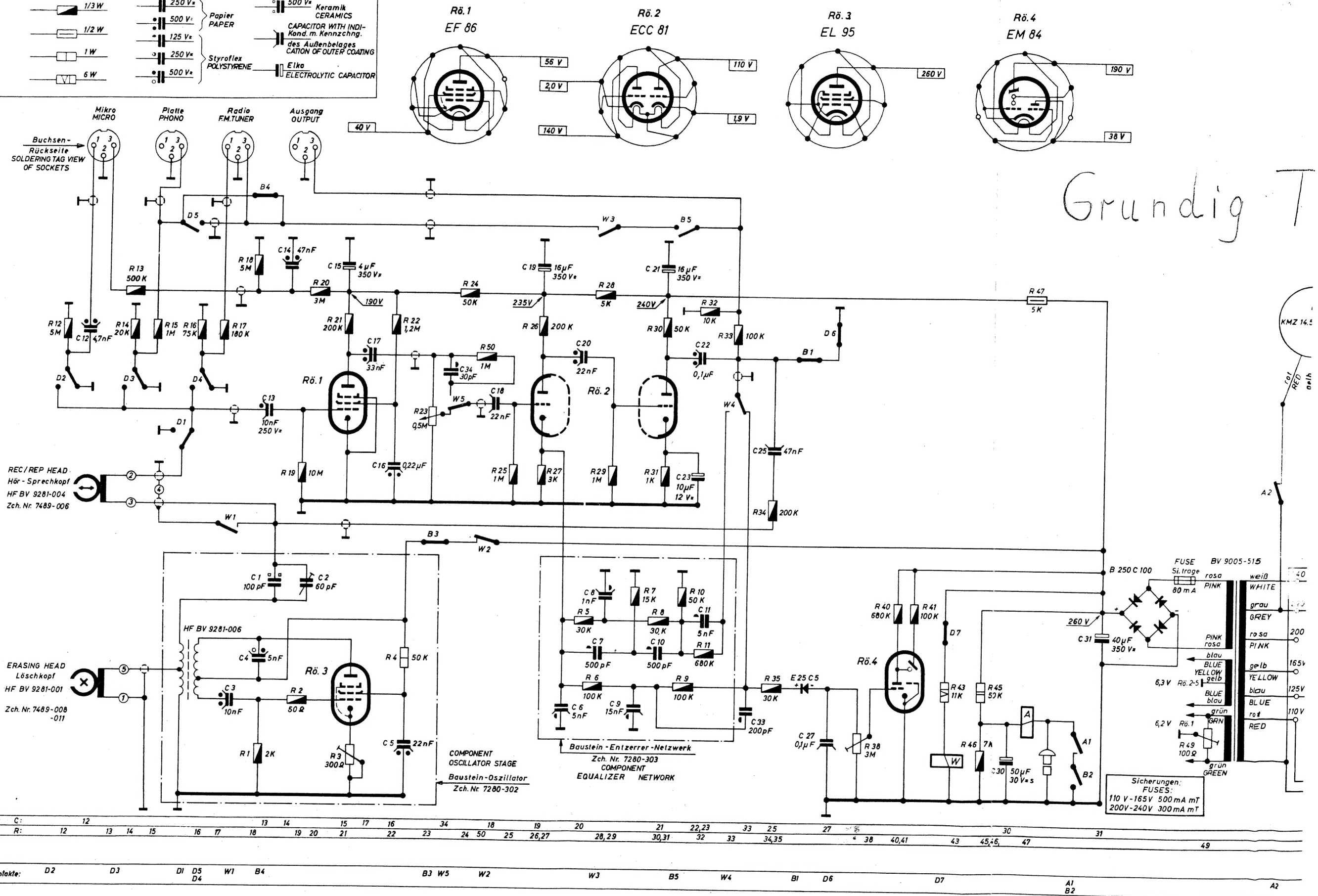
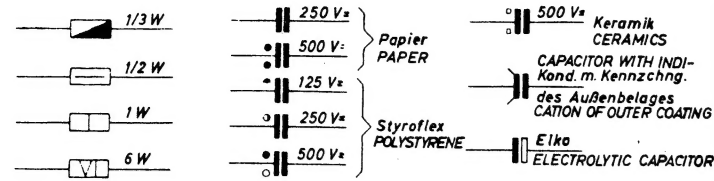
TK 25

186



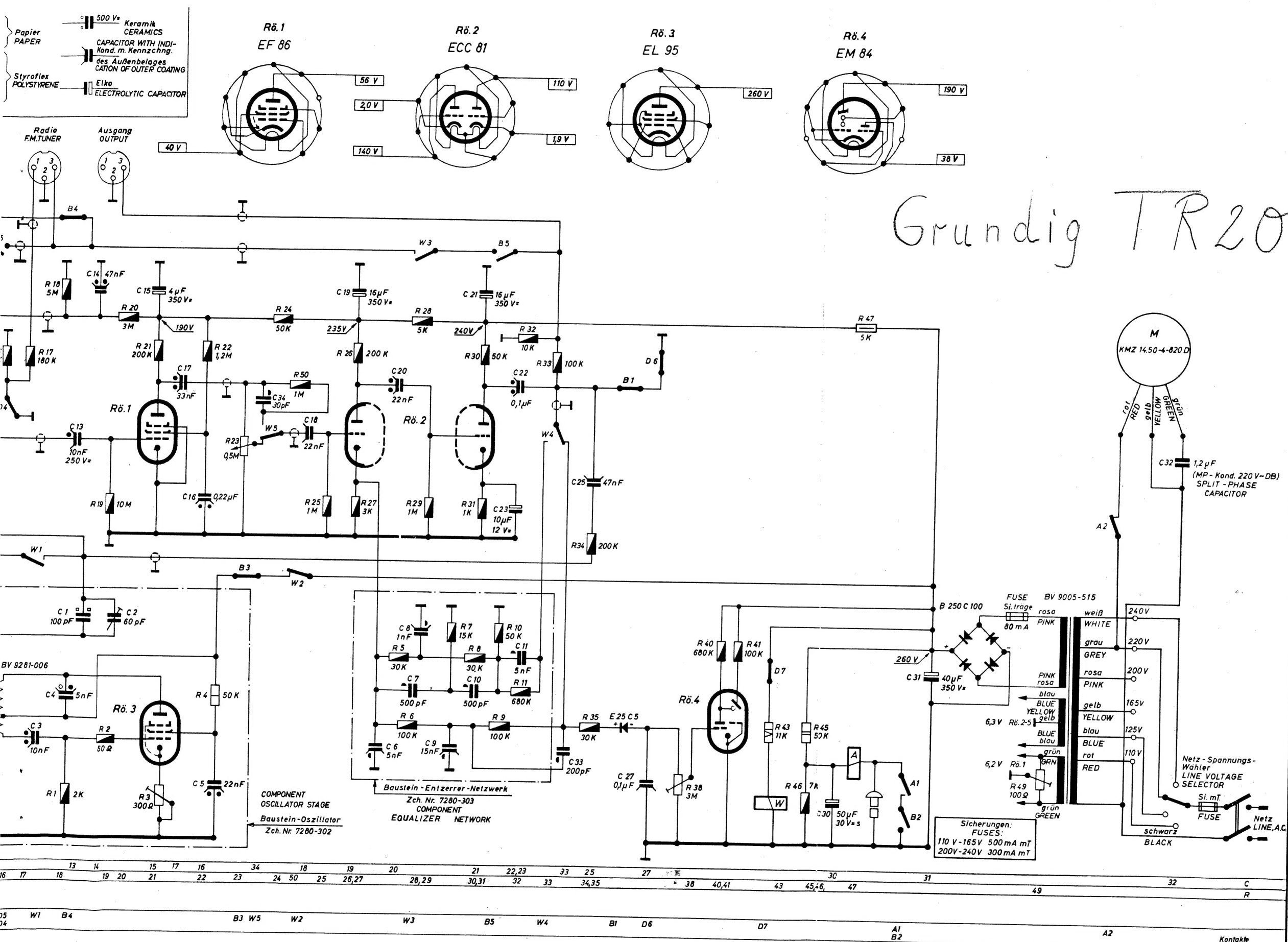
*Ai*





TR 20

Grundig TR 20

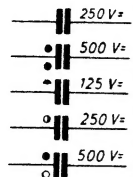
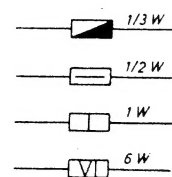


Rückseite  
TS 58



# TS 58

Tonbandteil

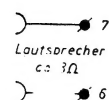


Papier  
PAPER

500 V- Keramik  
CERAMICS  
CAPACITOR WITH INDICATING  
Kond. m. Kennzeichnung  
des Außenbelages  
CAPACITOR OF OUTER COATING

Styroflex  
POLYSTYRENE

Elko, ELECTROLYTIC  
CAPACITOR



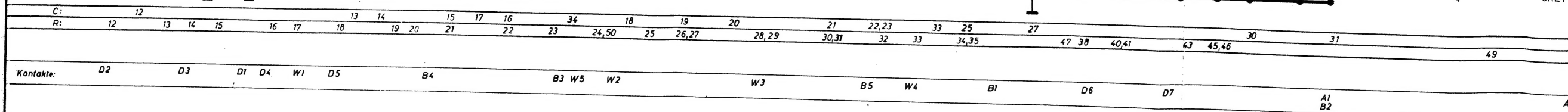
TA

REC./REP. HEAD  
Hör-Sprechkopf  
HF BV 9281-004  
Zch. Nr. 7489-006

ERASING HEAD  
Löschkopf  
HF BV 9281-009  
-010  
Zch. Nr. 7489-008  
-011



Vorderseite  
TR 20



COMPONENT:  
OSCILLATOR STAGE  
Baustein-Oszillator  
Zch. Nr. 7280-302

COMPONENT:  
EQUALIZER NETWORK  
Baustein-Entzerrer-Netzwerk  
Zch. Nr. 7280-303

A2

A2

A2

A2

A2

A2

A2

A2

A2

A2

A2

